

DE 00 / 681



REC'D 18 MAY 2000

WIPO

PCT

Bescheinigung

Die Siemens Aktiengesellschaft in München/Deutschland hat eine Patentanmeldung
unter der Bezeichnung

"Verfahren und Schaltungsanordnung zur Bild-in-Bild-
Einblendung"

am 4. März 1999 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprüng-
lichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol
H 04 N 5/45 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 4. Mai 2000

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag



Aktenzeichen: 199 09 562.0

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Faust

199 09 562.0 vom 4.3.99



Beschreibung

Verfahren und Schaltungsanordnung zur Bild-in-Bild- Einblendung

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bild-in-Bild-Einblendung, bei dem eine Folge von dezimierten Einfügebildern

in einen Speicher mit mindestens zwei Segmenten eingeschrieben und zum Einblenden in eine Folge von Hauptbildern ausgelesen wird, und zwar gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1, sowie eine Schaltungsanordnung zur Bild-in-Bild Einblendung, insbesondere zur Durchführung dieses Verfahrens gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 6.

Es sind verschiedene Verfahren und Vorrichtungen zur Einblendung eines oder mehrerer Einfügebilder in ein Hauptbild (PIP - Picture In Picture) bekannt. Die in dem Speicher gespeicherten Einfügebilder werden dabei synchron mit einem Hauptbild ausgelesen. Da die Auslesegeschwindigkeit in allgemeinen entsprechend der Dezimation des Einfügebildes höher ist, als die Einschreibgeschwindigkeit, kann aufgrund des Überholens des Schreibzeigers durch den Lesezeiger in dem Einfügebild eine Naht auftreten, da sich das Einfügebild nun aus einem aktuellen und einem vorhergehenden Teil zusammensetzt.

35

Insbesondere in dem Fall, in dem die beiden Teile aus unterschiedlichen Bewegungsphasen stammen, ergibt sich ein störender Effekt, da bewegte Objekte, durch die die Naht verläuft, verzerrt dargestellt werden. Wenn außerdem die Frequenzen der Einfüge- und Hauptbilder nicht genau übereinstimmen, wandert die Naht, was als besonders unangenehm empfunden wird.

30

Aus der EP 0 739 130 A2 ist es zur Vermeidung dieses Problems bekannt, in der Speichereinrichtung zwei Einfügebilder (beziehungsweise jeweils Halbbilder) zu speichern, so daß immer genau ein Bild ausgelesen werden kann, während das nächste Bild geschrieben wird. Zwar wird dadurch ein Überholen des

35

Schreibzeigers durch den Lesezeiger vermieden, ein wesentlicher Nachteil besteht jedoch darin, daß die Speicherkapazität sehr hoch sein muß, was mit erheblichen Kosten verbunden ist.

5 ~~Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren sowie eine Schaltungsanordnung zur Bild-in-Bild-Einblendung der eingangs genannten Art zu schaffen, mit dem/der mit~~
relativ geringem Aufwand ein Einfügebild ohne Naht erzeugt werden kann.

10

Gelöst wird diese Aufgabe mit einem solchen Verfahren, das sich dadurch auszeichnet, daß:

- die Einfügebilder unter fortlaufend inkrementierten Schreibadressen umlaufend in die Speichereinrichtung eingeschrieben

15

werden,

- die erste Adresse jedes eingeschriebenen Einfügebildes gespeichert wird,

- ein Überholsignal durch Vergleich der momentanen Adresse mit einer zuvor gespeicherten Adresse gebildet wird, das anzeigt, ob eine vorherige Adresse wieder erreicht und somit der entsprechende Bildinhalt überschrieben wurde,

20

- durch Auswertung des Überholsignals das aktuelle oder das vorhergehende Segment zum Auslesen in Abhängigkeit davon ausgewählt wird, ob vor dem Start des Auslesens ein Überholen stattfand oder nicht und

25

- das in dem ausgewählten Segment gespeicherte Einfügebild mit fortlaufend inkrementierten Leseadressen ausgelesen und in das Hauptbild eingeblendet wird.

30

Die Aufgabe wird ferner mit einer Schaltungsanordnung zur Einblendung einer Folge von dezimierten Einfügebildern in eine Folge von Hauptbildern gelöst, die eine Speichereinrichtung mit mindestens zwei Segmenten für die Einfügebilder, eine Schreibsteuerung und eine Lesesteuerung aufweist und die

35

sich insbesondere dadurch auszeichnet, daß mit der Schreibsteuerung ein einer Anzeigesteuerung zuführbares Überholsignal erzeugbar ist, daß ein mit der Lesesteuerung verbundener

Segmentpuffer zur Speicherung einer ersten und einer letzten Adresse eines Einfügebildes vorgesehen ist, und daß mit der Anzeigesteuerung in Abhängigkeit von dem Überholsignal ein durch die Lesesteuerung auszulesendes Speichersegment auswählbar ist.

Der erfindungsgemäßen Lösungen liegt die Erkenntnis zugrunde, daß ein Überholen des Schreibzeigers durch den Lesezeiger durch eine geeignete umlaufende Adressierung der Speichereinrichtung unter Ausnutzung der Geschwindigkeitsdifferenz zwischen den Zeigern vermieden werden kann. Ein wesentlicher Vorteil dieser Lösung besteht darin, daß dies sogar dann gilt, wenn sich die Größe des Einfügebildes ändert. Ferner ist es auch nicht erforderlich, vollständig getrennte Speicherbereiche zum Lesen und Schreiben vorzusehen oder die Organisation des Speichers an die Einfügebildgröße anzupassen.

Die Unteransprüche haben vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung zum Inhalt.

Danach werden zum Beispiel die Schreib- und Leseadressen fortlaufend von einer ersten Speicheradresse bis zu einer letzten Speicheradresse inkrementiert und nach dem Erreichen der letzten Speicheradresse jeweils wieder auf die erste Speicheradresse zurückgesetzt.

Zu diesem Zweck ist bei der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung vorzugsweise vorgesehen, daß die Schreibsteuerung und die Lesesteuerung jeweils einen Adreßzähler zum Inkrementieren der Schreib- bzw. Leseadressen aufweisen.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung von bevorzugten Ausführungsformen anhand der Zeichnungen. Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung;

Fig. 2 ein Diagramm der Signalverläufe beim Einschreiben
in einen Bildspeicher;

Fig. 3 ein Diagramm der Signalverläufe beim Auslesen aus
einem Bildspeicher;

Fig. 4 eine Darstellung zur Verdeutlichung des Entstehens einer Naht;

Fig. 5 ein Diagramm der erfindungsgemäßen Signalverläufe;

Fig. 6 ein Blockschaltbild einer Schaltungsanordnung zur Auswahl eines Speichersegmentes;

Fig. 7 eine Adreßzeigerdarstellung bei fehlender vertikaler Dezimation;

Fig. 8 eine Darstellung einer Speicheraufteilung bei fehlender vertikaler Dezimation und

Fig. 9 eine Darstellung des Speicheraufwandes im Falle einer Dezimation.

Einer erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung wird gemäß Figur 1 über einen ersten Eingang A ein Hauptbildsignal und über einen zweiten Eingang B ein Einfügebildsignal zugeführt. Das Einfügebildsignal gelangt zu einer Dezimationseinrichtung 1 sowie einer Synchronisationseinrichtung 8. Das Bildsignal des im allgemeinen vertikal dezimierten Einfügebildes wird in Form von Halbbildern in einem Speicher 2 zwischengespeichert und nach dem Auslesen zusammen mit dem Hauptbildsignal einer Einblendvorrichtung 3 zugeführt, die ein zusammengesetztes Bildsignal erzeugt.

Die Synchronisationseinrichtung 8 ist über einen ersten Ausgang mit der Dezimationseinrichtung 1 und über einen zweiten Ausgang mit einer Schreibsteuerung 4 verbunden. Ein erster Ausgang der Schreibsteuerung 4 liegt an dem Speicher 2 an, während ein zweiter Ausgang mit einem Segmentpuffer 7 und ein dritter Ausgang mit einer Anzeigesteuerung 6 verbunden ist.

~~Der Ausgang des Segmentpuffers 7 liegt an einer Lesesteuerung~~

5 an, der auch ein erster Ausgang der Anzeigesteuerung 6 zugeführt wird. Ein Ausgang der Lesesteuerung 5 ist mit dem Speicher 2 verbunden. Ein zweiter Ausgang der Anzeigesteuerung wird schließlich der Einblendvorrichtung 3 zugeführt, wobei die Anzeigesteuerung einen Eingang C für Synchronisationssignale des Hauptbildes aufweist.

15 Zum Einschreiben eines mit der Dezimationseinrichtung 1 dezi-
mierten Einfügebildsignals in den Speicher 2 erzeugt die
Schreibsteuerung 4 die benötigten Adressen. Im einfachsten
Fall wird dabei bei einer z. B. linearen Organisation des
Speichers 2 nach jedem Schreibvorgang der Schreibadreßzeiger
20 inkrementiert. Erreicht der Adreßzeiger die letzte Adresse,
wird er auf die erste Adresse zurückgesetzt, unter der das
Einschreiben fortgesetzt wird, wobei dies über die Dauer des
Halbbildes mit Unterbrechungen entsprechend der Dezimation
erfolgt. Dabei kommt es zwangsläufig zum Überschreiben eines
vorangegangenen (Halb-) Bildes.

Mit jedem Beginn eines neuen Halbbildes wird die erste
Schreibadresse in dem Segmentpuffer 7 abgelegt, der außerdem
auch die letzte Adresse speichert. Ferner wird auch die Halb-
30 bildlage und -größe in Form von Zeilen und Pixeln je Zeile in
dem Segmentpuffer 7 gespeichert, wobei die jeweils zuletzt
gespeicherten Daten nicht überschrieben werden. Die Speicher-
kapazität des Segmentpuffers 7 beträgt also etwa das Doppelte
dieser für ein Halbbild zu speichernden Daten, die jeweils
35 einem Halbbild in einem momentanen und einem aktuellen Seg-
ment in dem Speicher 2 entsprechen.

Mit jeder Inkrementierung des Schreibzeigers wird mit der Schreibsteuerung 4 außerdem geprüft, ob die neue Adresse einen bestimmten Offset zur vorher gespeicherten (nicht zu der aktuell gespeicherten) Adresse aufweist. Dieser Offset kann
5 ~~bei einem hohen vertikalen Dezimationsfaktor auch Null sein.~~
Er dient im wesentlichen als Sicherheitsabstand, um ein Über-
~~holen durch asynchrone Datenübernahme oder geringfügig abwei-~~
chende Vertikalfrequenzen zu vermeiden. Mit diesem Offset wird ein Überholsignal erzeugt, das anzeigt, ob die Adresse
10 wieder erreicht und damit dieser Bildinhalt überschrieben wurde.

Der Inhalt des Segmentpuffers 7 wird an die Lesesteuerung 5 übertragen, mit der ab einer der beiden vorhandenen Adressen
15 nach dem Start des Lesens an der Einblendposition der Speicher 2 ausgelesen wird, so daß das Einfügebild entsprechend seiner Lage und Größe durch die Einblendvorrichtung 3 in dem Hauptbild erzeugt werden kann.

20 Mit der Anzeigesteuerung 6 wird anhand des von der Schreibsteuerung 4 übertragenen Überholsignals entschieden, welches der beiden in dem Speicher 2 vorhandenen Segmente ausgelesen wird. Bei der Auswahl des Segmentes wird zunächst immer von dem letzten Segment ausgegangen. Erfolgte vor dem Lesestart
25 ein Überholen, so wird das momentane (aktuelle) Segment ausgelesen. Ein entsprechendes Segment-Auswahlsignal wird zu der Lesesteuerung 5 übertragen.

Mit der Anzeigesteuerung wird auch die Einblendposition berechnet. Die Anzeigesteuerung 6 dient ferner zur Korrektur
30 der Rasterlagen, die durch einen Vergleich zwischen der Rasterlage eines dargestellten Bildes mit der Rasterlage eines gespeicherten Bildes und ein Überspringen oder Wiederholen einer Zeile erfolgt. Schließlich kann die Anzeigesteuerung 6
35 auch für eine Mehrbildeinblendung genutzt werden.

Vor einer detaillierten Beschreibung des Algorithmus sollen zunächst die in diesem Zusammenhang verwendeten Begriffe erläutert werden.

5 Die dezimierten Bildpunkte des Einfügebildes werden, wie oben
erläutert wurde, zunächst in dem Speicher 2 gespeichert. Zur
Darstellung werden sie im zeitlichen Raster des Hauptbildes
wieder aus dem Speicher ausgelesen. Zu diesem Zweck müssen
die Schreib- und Leseadressen durch getrennte Adreßzähler er-
10 zeugt werden.

Figur 2 zeigt die entsprechenden Signalverläufe beim Ein-
schreiben in den Speicher 2. Der Momentanwert des Schrei-
badreßzählers repräsentiert einen Schreibzeiger mit einem
15 dezimierten Einfügebildpunkt in dem Speicher 2. Aus diesem
Grund sollen die Begriffe "Schreibzeiger" und "Lesezeiger"
verwendet werden.

Mit einem Impuls (vaqstart) beginnt ein Erfassungsfenster
20 (vaqwin), und der Schreibadreßzeiger steigt mit jedem
dezimierten Bildpunkt. Da nur der sichtbare Teil des Einfüge-
bildes dezimiert wird, ruht der Schreibadreßzeiger immer
dann, wenn aus der vertikalen Dezimationsstufe keine gültige
Zeile zur Verfügung steht. Nach der letzten zu dezimierenden
25 Zeile wird der Zeiger auf die Anfangsposition zurückgesetzt.
In der Darstellung ergibt sich das Bild einer Rampe mit Ab-
sätzen.

Figur 3 zeigt die entsprechenden Signalverläufe beim Auslesen
30 aus dem Speicher 2. Mit der Anzeigesteuerung 6 wird anhand
der gewünschten Einblendposition des dezimierten Einfügebil-
des in dem Hauptbild der Zeitpunkt berechnet, zu dem ein
Startsignal (vdisstart) erzeugt werden muß, um das Auslesen
aus dem Speicher 2 zu beginnen. Mit jeder Zeile des Hauptbil-
35 des wird nun an der entsprechenden Einblendposition (hdis-
start) eine Zeile des dezimierten Einfügebildes aus dem

Speicher ausgelesen und in das Hauptbild eingeblendet (video-mux).

In der Darstellung des Leseadreßzeigers ergibt sich wiederum das Bild einer Rampe mit Absätzen. Die Rampen von Lese- und

5 Schreibadreßzeiger unterscheiden sich im Hinblick auf ihre mittlere Steigung. Diese soll im folgenden detailliert betrachtet werden, da sie die Geschwindigkeit darstellt, mit

der innerhalb eines bestimmten Zeitraums eine Anzahl von Speicherzellen überstrichen wird.

10

Die Geschwindigkeit des Schreibadreßzeigers ändert sich mit dem Dezimationsfaktor, und zwar in der Weise, daß die Rampe des Schreibadreßzeigers mit steigendem Dezimationsfaktor flacher wird.

15

Figur 4 zeigt für den Fall der Darstellung im Vollbildmodus (Framemode) das Entstehen einer Naht. Wenn nur ein Halbbildspeicher vorhanden ist und das Einfügebild dezimiert wurde, wird der Schreibzeiger in der Regel durch den Lesezeiger
20 überholt. Da die Quellen für das Einfügebild ("insert_field") und das Hauptbild ("parent_field") im allgemeinen asynchron zueinander sind, entsteht somit eine Naht. In Figur 4 ist dies durch den Schnittpunkt zwischen dem relativ langsamen Schreibzeiger und dem diesen überholenden Lesezeiger angedeu-
25 tet, wobei mit den Großbuchstaben A, B die Rasterlage des Einfügebild und mit den griechischen Kleinbuchstaben α , β die Rasterlage des Hauptbildes bezeichnet ist.

In zeitlicher Hinsicht vor der Naht wird das aktuelle Halbbild
30 gelesen, während nach der Naht ein Teil eines älteren Bildes wiedergegeben wird. Zu beachten ist hierbei, daß sich durch das Zeilensprungverfahren (Interlaced Mode) beim Überholen die Rasterlage ändert, die anschließend wieder korrigiert werden muß.

35

Die Naht wird insbesondere dann sehr deutlich sichtbar, wenn ein bewegtes Bild dargestellt wird, das heißt wenn sich in

dem aktuellen und dem älteren Bild unterschiedliche Bewegungsphasen befinden. Wenn für das Haupt- und das Einfügebild unterschiedliche Standards verwendet werden, so kommt es zu einem Durchlaufen der Naht. Durch unterschiedliche Bildwiederholffrequenzen ändert sich mehrmals in jeder Sekunde die Kombination der Rasterlagen zu Beginn der Darstellung. Eine Korrektur in Abhängigkeit von dieser Fehllage ist sehr aufwendig. Außerdem kann das Bild in vertikaler Richtung sehr unruhig sein und als unangenehm empfunden werden.

10

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren bzw. der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung wird nun insbesondere im Vollbildmodus eine nahtlose Darstellung verschieden stark dezimierter Bilder möglich, ohne daß zwei getrennte Halbbildspeicher zur Verfügung stehen müssen.

15

Für die folgenden Erläuterungen soll angenommen werden, daß eine orthogonale Speichereinteilung gewählt wurde. Dadurch wird der Speicher in Zeilen mit festen Startadressen aufgeteilt. Die Länge einer solchen Zeile im Speicher wird von dem größten Bild bestimmt.

20

Ferner soll davon ausgegangen werden, daß das Einfügebild und das Hauptbild im gleichen Standard vorliegen. Beide Bildquellen können asynchron sein, sollen aber in ihrem Zeitraster zunächst keine Abweichungen voneinander haben. Wenn das Einfügebild vertikal und horizontal nicht dezimiert wird, reicht ein Halbbildspeicher aus, um eine nahtlose Bild-in-Bild Darstellung zu erzeugen, da sich die beiden Adreßzeiger aufgrund ihrer gleichen Geschwindigkeit nicht überholen können. Eine Ausnahme bildet der Fall der Rasterlagenkorrektur. Diese wird bei einer entsprechend vorliegenden Kombination aus Haupt- und Einfügebildlage in der ersten Zeile ausgeführt.

30

In diesem Fall springt der Leseadreßzeiger um eine Zeile. Bei diesem Sprung muß verhindert werden, daß der Schreibadreßzei-

35

ger überholt wird. Dies wird dadurch erreicht, daß Platz für zwei zusätzliche Zeilen im Speicher vorhanden ist.

Ferner ist eine geeignete Steuerung der Speicherzugriffe erforderlich. Der Speicher wird mit den Halbbildern umlaufend beschrieben. Dadurch verschiebt sich mit jedem neuen Halbbild die Startadresse um die Anzahl zusätzlich vorhandener Zeilen

in Richtung niedrigerer physikalischer Adressen. Wird beim Schreiben die physikalische Endadresse des Speichers erreicht, so wird zurück an die Startadresse gesprungen.

Figur 5 zeigt die entsprechenden Signalverläufe während der Schreibsteuerung (a) bzw. der Lesesteuerung (b). Demgemäß befindet sich also stets etwas mehr als ein Einfüge-Halbbild im Speicher. Ähnlich wie im Falle der Organisation von zwei Halbbildspeichern bestimmt auch hier der Schreibadreßzeiger über die Speichersegmentfreigabe. Die Signale "vaqstart", "vaqwin", "vdisstart" und "hdisstart" haben wieder die gleiche Bedeutung wie in den Figuren 2 und 3.

Figur 6 zeigt ein Blockschaltbild zur Auswahl des jeweils gültigen Speichersegmentes. Die Schaltung umfaßt einen Adreßzähler 12, dessen Ausgang mit einem ersten Register 10 und einem ersten Eingang eines Vergleichers 14 verbunden ist, ein zweites Register 11, an dessen Eingang der Ausgang des ersten Registers 10 liegt, sowie einen Multiplexer 13, dessen erster Eingang (line_adr_next) mit dem Ausgang des ersten Registers 10 und dessen zweiter Ausgang mit dem Ausgang des zweiten Registers 11 verbunden ist. Dieser letztgenannte Ausgang ist auch mit einem zweiten Eingang des Vergleichers 14 verbunden, dessen Ausgang an einem Flip-Flop 15 anliegt.

Für die Steuerung der Lesezugriffe werden die Startadresse des alten und des neuen Einfügehalbbildes in den Registern 10, 11 abgelegt. Mit dem Beginn eines neuen Halbbildes wird der ältere der beiden Registerinhalte verworfen, und die vormals neue Startadresse wird zur alten Adresse, während die

gerade aktuelle Adresse zur neuen Startadresse wird. Sofern durch das umlaufende Beschreiben des Speichers der Beginn des älteren Einfügehalbbildes überschrieben wurde, kann es nicht mehr gelesen werden.

5

Für die Auswahl des gültigen Speichersegmentes wird ständig der Inhalt des Adreßzählers 12 (line_address) mit der Startadresse des älteren der beiden Halbbilder (line_address_cur) in dem Vergleicher 14 verglichen. Tritt eine Übereinstimmung auf, so wird das Flip-Flop 15 gesetzt und am Ausgang des Multiplexers 13 steht nun die Startadresse des neuen Halbbildes an. Wird ein neues Halbbild begonnen, so wird das Flip-Flop zurückgesetzt, und durch den Wechsel der Registerinhalte steht am Ausgang des Multiplexers 13 die gleiche Startadresse an, wie zuvor, bis auch diese wieder überschrieben wird. Auf diese Weise zeigt die Speicherfreigabe zu jedem Zeitpunkt auf ein gültiges Speichersegment. Durch den zusätzlich vorhandenen Speicherraum kann der Lesezeiger den Schreibzeiger auch bei einem Sprung infolge der Rasterlagenkorrektur nicht erreichen oder überholen.

Um den allgemeinen Anforderungen zu genügen, muß dieser Ablauf jedoch erweitert werden. Insbesondere im Fall von Videorecordern, die mit einem schnellen Vor- oder Rücklauf mit Bildwiedergabe betrieben werden, können erhebliche Abweichungen von der Norm auftreten. Hierbei ist zum Beispiel auch der Wartungszustand und der Verschleiß des Bandmaterials zu berücksichtigen. Die Speichersteuerung muß in der Lage sein, die Wirkungen eines gedehnten Bandes sowie Gleichlaufschwankungen des Laufwerksmechanismus auszugleichen. Voraussetzung hierbei ist jedoch, daß die Synchronimpulsabtrennung bei einem solchen Signal noch korrekt arbeitet.

Die vertikale Frequenz f_V und die horizontale Frequenz f_H stehen über die Zeilenzahl Z in folgendem Zusammenhang:

$$f_V = f_H / Z \quad (5.1)$$

Von Interesse für den Algorithmus sind die Zeilenfrequenzen des Hauptbildes (f_{Hp}) und des Einfügebildes (f_{Hi}). Deren Schwankungen wirken sich unmittelbar auf die Schreib- und Lesegeschwindigkeit aus. Je größer die Zeilenfrequenz f_{Hi} des Einfügebildes ist, desto mehr Speicherinhalt wird je Zeiteinheit geschrieben. Je geringer die Zeilenfrequenz f_{Hp} des Hauptbildes ist, desto weniger Zeilen werden je Zeiteinheit gelesen. Umgekehrt gilt entsprechendes.

10

Wird in beiden Quellen der gleiche Standard benutzt, so gelten folgende Zusammenhänge, wobei f_H die Sollzeilenfrequenz ist:

$$15 \quad f_{Hi_max} = f_H (1 + df_{Hi}) \quad (5.2)$$

$$f_{Hi_min} = f_H (1 - df_{Hi}) \quad (5.3)$$

$$f_{Hp_max} = f_H (1 + df_{Hp}) \quad (5.4)$$

$$f_{Hp_min} = f_H (1 - df_{Hp}) \quad (5.5)$$

20 Es soll noch die Annahme gelten, daß keine vertikale Bildde-
zimation vorgenommen wird. Da es sich wieder um zwei asyn-
chron zueinander stehende Quellen handelt, können Schreib-
und Lesezeiger jede beliebige Position zueinander einnehmen.
Ebenso können sich die Zeiger bei einer entsprechenden Kombi-
25 nation der Horizontalfrequenzen in beiden Richtungen überho-
len.

Figur 7 zeigt die für den jeweiligen Schreib-und Lesezeiger erforderlichen Speicherzeilen, wobei Z_{acq} die Zahl der zur
30 Akquisition herangezogenen Bildzeilen eines Halbbildes ist.
Aus der Darstellung wird deutlich, wieviele Zeilen zusätzlich
im Speicher vorhanden sein müssen, um ein Überholen der Zei-
ger in beiden Richtungen zu verhindern.

$$35 \quad Z_{s2} = Z_{acq} \{ (f_{Hi_max} - f_{Hp_min}) / f_{Hi_max} \} \quad (5.6)$$

$$Z_{s1} = Z_{acq} \{ (f_{Hp_max} - f_{Hi_min}) / f_{Hp_max} \} \quad (5.7)$$

Die Gesamtmenge an zusätzlich erforderlichem Speicher für die nahtlose Bild-in-Bild Darstellung ergibt sich zu:

$$Z_g = Z_{acq} + Z_{s1} + Z_{s2} \quad (5.8)$$

5

Während des Schreibens befinden sich ein Teil eines alten und ein Teil eines neuen Halbbildes im Speicher. Durch die Posi-

10

tion des Schreibadreßzeigers wird eines der beiden Halbbilder zum Lesen freigegeben. Wenn weniger als Z_{s1} Zeilen des neuen Halbbildes geschrieben wurden, wird das alte Halbbild freigegeben. Andernfalls beträgt der Abstand zum Beginn des alten Halbbildes weniger als Z_{s2} Zeilen, so daß das neue Halbbild gelesen werden kann.

15

Figur 8 zeigt die Speicheraufteilung in dem Fall, in dem keine vertikale Dezimation vorgenommen wird.

20

Wird nun in horizontaler und vertikaler Richtung dezimiert, so hat dies Einfluß auf die Geschwindigkeit des Schreibadreßzeigers. Die entsprechenden Zusammenhänge sind in Figur 9 gezeigt. Der Anstieg der Rampe ist in dieser Figur geringer.

25

Zunächst soll davon ausgegangen werden, daß sich die Schreibgeschwindigkeit durch die Dezimation in einem erheblichen Maße ändert. Die Schwankungen durch Änderungen der Zeilenfrequenz sollen demgegenüber klein sein.

30

Daraus folgt, daß ein Überholen des Lesezeigers durch den Schreibzeiger aufgrund des Geschwindigkeitsunterschieds nicht mehr auftreten kann. Damit läßt sich nun anhand der Dezimationsfaktoren und der Schwankungsbreite der Bildquellen der Speicheraufwand für eine nahtlose Bild-in-Bild Darstellung ermittelt.

35

$$Z_{s1_dec}(dec_{ver}) = (Z_{acq}/dec_{ver}) (1 - f_{Hi_min}/(dec_{ver} \cdot f_{Hp_max})) \textcircled{1} \quad (5.9)$$

Der zusätzliche Bedarf an Zeilen sinkt mit wachsendem Dezimationsfaktor. Das Maximum ergibt sich für einen vertikalen Dezimationsfaktor dec_{ver} von 1 (vertikal undezimiertes Bild).

5 ~~Es soll nun auch die Möglichkeit des Überholens des Lesezei-~~
~~gers durch den Schreibzeiger berücksichtigt werden. Für klei-~~
~~ne vertikale Dezimationsfaktoren ergibt sich ein weiterer zu-~~
 sätzlicher Speicherbedarf von:

$$10 \quad Z_{s2_dec} = (Z_{acq}/\text{dec}_{\text{ver}}) (1 - f_{\text{Hp_min}} \text{dec}_{\text{ver}}/f_{\text{Hi_max}}) \quad (5.10)$$

Für ein sinnvolles Ergebnis muß der Ausdruck in der rechten Klammer positiv sein. Die Gültigkeit dieses Ausdrucks beschränkt sich also auf einen Bereich von:

$$15 \quad "1" \text{ kleiner gleich } " \text{dec}_{\text{ver}} " \text{ kleiner gleich } "(f_{\text{Hi_max}}/f_{\text{Hp_min}})" \quad (5.11)$$

Für Werte, die größer sind, als die rechte Schranke, soll
 20 Z_{s2_dec} zu Null gesetzt werden.

Unter Berücksichtigung der Gültigkeitsbereiche ergibt sich der zusätzliche Speicherbedarf aus der Summe von Z_{s1_dec} und Z_{s2_dec} . Die eingangs gemachten Untersuchungen sind ein Spezialfall für einen vertikalen Dezimationsfaktor von 1.
 25

Der gesamte Speicherbedarf ergibt sich folglich zu:

$$30 \quad Z_g(\text{dec}_{\text{ver}}) = Z_{acq}/\text{dec}_{\text{ver}} + Z_{s1_dec} + Z_{s2_dec} \text{ für } "1" \text{ kleiner gleich } " \text{dec}_{\text{ver}} " \text{ kleiner gleich } "(f_{\text{Hi_max}}/f_{\text{Hp_min}})" \quad (5.12)$$

somit ergibt sich:

$$35 \quad Z_g(\text{dec}_{\text{ver}}) = Z_{acq}/\text{dec}_{\text{ver}} (3 - f_{\text{Hp_min}} \text{dec}_{\text{ver}}/f_{\text{Hi_max}} - f_{\text{Hi_min}}/(\text{dec}_{\text{ver}} f_{\text{Hp_max}})) \quad (5.14)$$

Ansonsten gilt:

$$Z_g(\text{decver}) = Z_{\text{acq}}/\text{decver} + Z_{\text{sl_dec}} \text{ für} \\ 5 \text{ "decver" größer "(f_{Hi_max}/f_{Hp_min})"} \quad (5.13)$$

Daraus ergibt sich:

$$10 \quad Z_g(\text{decver}) = Z_{\text{acq}}/\text{decver} (2 - f_{\text{Hi_min}}/(\text{decver} f_{\text{Hp_max}})) \textcircled{1} \\ (5.15)$$

15 Die Gesamtzahl der notwendigen Speicherzellen hat ihr Maximum bei einem vertikalen Dezimationsfaktor von 1. Mit wachsendem Dezimationsfaktor sinkt der Bedarf an Speicherzellen stark ab.

20 Ergänzend soll noch darauf hingewiesen werden, daß bei einer Erweiterung des Speichers 2 auf drei Segmente das erfindungsgemäße Verfahren auch bei einer Bildwiederholfrequenz von 100 Hz im AABB-Raster angewendet werden kann.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bild-in-Bild-Einblendung, bei dem eine Folge
5 von dezimierten Einfügebildern in eine Speichereinrichtung
mit mindestens zwei Segmenten eingeschrieben und zum Einblen-
den in eine Folge von Hauptbildern ausgelesen wird,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass

10 - die Einfügebilder unter fortlaufend inkrementierten Schrei-
badressen umlaufend in die Speichereinrichtung eingeschrieben
werden,

- die erste Adresse jedes eingeschriebenen Einfügebildes
gespeichert wird,

15 - ein Überholsignal durch Vergleich der momentanen Adresse
mit einer zuvor gespeicherten Adresse gebildet wird, das an-
zeigt, ob eine vorherige Adresse wieder erreicht und somit
der entsprechende Bildinhalt überschrieben wurde,

20 - durch Auswertung des Überholsignals das aktuelle oder das
vorhergehende Segment zum Auslesen in Abhängigkeit davon aus-
gewählt wird, ob vor dem Start des Auslesens ein Überholen
stattfand oder nicht und

- das in dem ausgewählten Segment gespeicherte Einfügebild
mit fortlaufend inkrementierten Leseadressen ausgelesen und
in das Hauptbild eingeblendet wird.

25

2. Verfahren nach Anspruch 1,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die
Schreib- und Leseadressen fortlaufend von einer ersten Spei-
cheradresse bis zu einer letzten Speicheradresse inkremen-
30 tiert und nach dem Erreichen der letzten Speicheradresse je-
weils wieder auf die erste Speicheradresse zurückgesetzt wer-
den.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

35 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass zur Ein-
blendung eines Einfügebildes in ein Hauptbild in einem Seg-
mentpuffer für zwei Einfügebilder jeweils die Bildlage und -

größe in Form einer Anzahl von Zeilen sowie Pixeln je Zeile gespeichert wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

5 ~~dadurch gekennzeichnet, dass die Einfügebilder als Halbbilder gespeichert und ausgelesen werden.~~

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

10 ~~dadurch gekennzeichnet, dass eine Rasterkorrektur durch einen Vergleich zwischen der Rasterlage eines darzustellenden Bildes und der Rasterlage eines gespeicherten Bildes sowie durch Überspringen oder Wiederholen einer Zeile erfolgt.~~

15 6. Schaltungsanordnung zur Einblendung einer Folge von dezimierten Einfügebildern in eine Folge von Hauptbildern, mit einer Speichereinrichtung mit mindestens zwei Segmenten für die Einfügebilder, einer Schreibsteuerung und einer Lesesteuerung, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach

20 einem der vorhergehenden Ansprüche,

~~dadurch gekennzeichnet, dass mit der Schreibsteuerung (4) ein in einer Anzeigesteuerung (6) zuführbares Überholsignal erzeugbar ist, daß ein mit der Lesesteuerung (5) verbundener Segmentpuffer (7) zur Speicherung einer ersten und einer letzten Adresse eines Einfügebildes vorgesehen ist, und daß mit der Anzeigesteuerung (6) in Abhängigkeit von dem Überholsignal ein durch die Lesesteuerung (5) auszulesendes Speichersegment auswählbar ist.~~

30 7. Schaltungsanordnung nach Anspruch 6,

~~dadurch gekennzeichnet, dass die Schreibsteuerung (4) und die Lesesteuerung (5) jeweils einen Adreßzähler zum Inkrementieren der Schreib- bzw. Leseadressen aufweisen.~~

8. Schaltungsanordnung nach Anspruch 6 oder 7,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass mit der An-
zeigesteuerung (6) eine Einblendposition eines Einfügebildes
berechnet und ein entsprechendes Einblendsignal einer Ein-
5 ~~blendvorrichtung (3) zuführbar ist.~~

~~9. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 8,~~
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass mit der An-
zeigesteuerung (6) eine Rasterkorrektur durch einen Vergleich
10 zwischen der Rasterlage eines darzustellenden Bildes mit der
Rasterlage eines gespeicherten Bildes sowie durch Übersprin-
gen oder Wiederholen einer Zeile durchführbar ist.

Zusammenfassung

5 Verfahren und Schaltungsanordnung zur Bild-in-Bild Einblendung

Es wird ein Verfahren zur Bild-in-Bild-Einblendung beschrieben, das sich insbesondere dadurch auszeichnet, daß

- 10 - die Einfügebilder unter fortlaufend inkrementierten Schreibadressen umlaufend in eine Speichereinrichtung (2) eingeschrieben werden,
- die erste und letzte Adresse jedes eingeschriebenen Einfügebildes gespeichert wird,
- 15 - ein Überholsignal durch Vergleich der momentanen Adresse mit der zuvor gespeicherten Adresse gebildet wird, das anzeigt, ob eine vorherige Adresse wieder erreicht und somit der entsprechende Bildinhalt überschrieben wurde,
- durch Auswertung des Überholsignals das aktuelle oder das
- 20 vorhergehende Segment zum Auslesen in Abhängigkeit davon ausgewählt wird, ob vor dem Start des Auslesens ein Überholen stattfand oder nicht und
- das in dem ausgewählten Segment gespeicherte Einfügebild mit fortlaufend inkrementierten Leseadressen ausgelesen und
- 25 in das Hauptbild eingeblendet wird. Es wird auch eine entsprechende Schaltungsanordnung beschrieben.

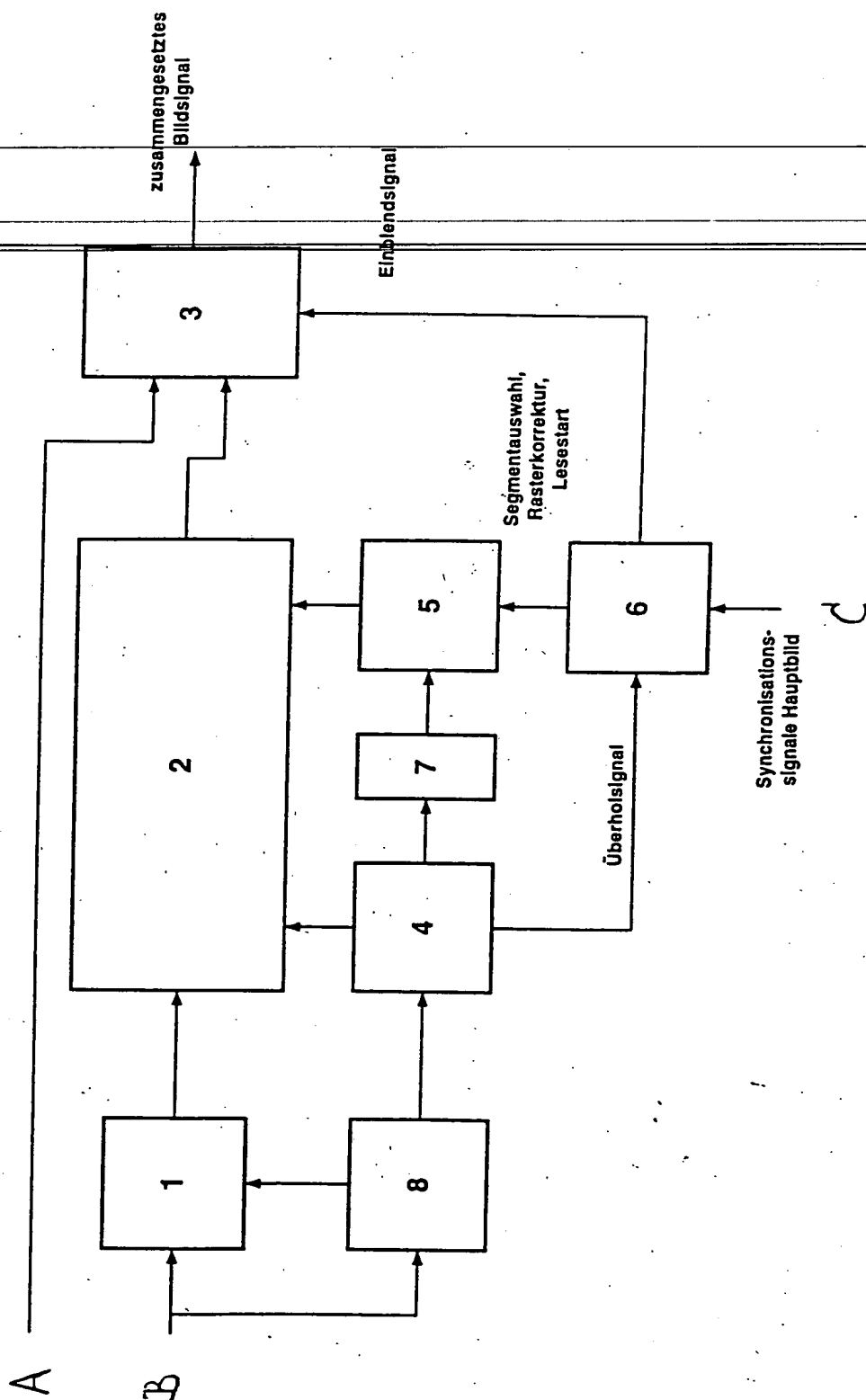
(Fig. 1)

Bezugszeichenliste

- 1 - Dezimationseinrichtung
- 2 - Speicher
- 3 - Einblendvorrichtung
- 4 - Schreibsteuerung
- 5 - Lesesteuerung
- 6 - Anzeigesteuerung
- 7 - Segmentpuffer
- 8 - Synchronisationseinrichtung
- 10 - erstes Register
- 11 - zweites Register
- 12 - Adreßzähler
- 13 - Multiplexer
- 14 - Vergleicher
- 15 - Flip-Flop



24



This Page Blank (uspto)

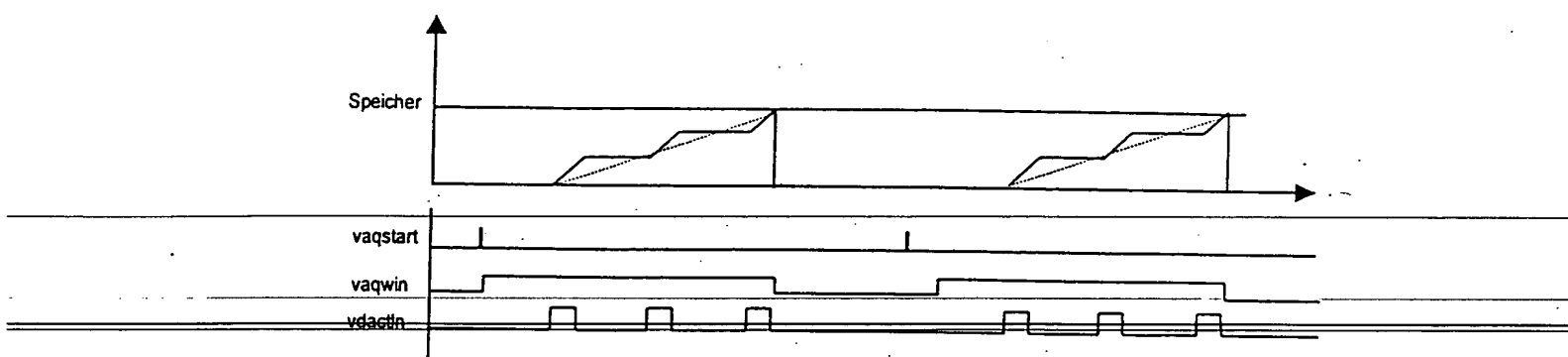
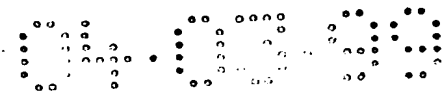


FIG. 2

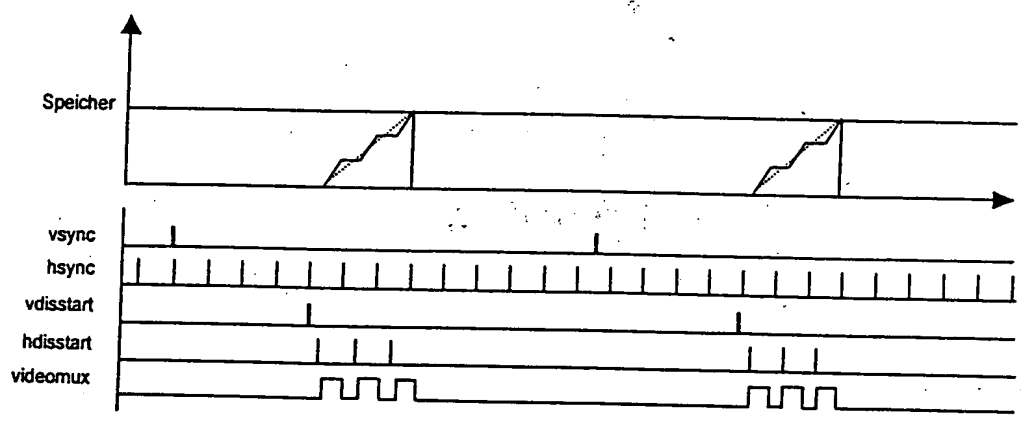


FIG. 3

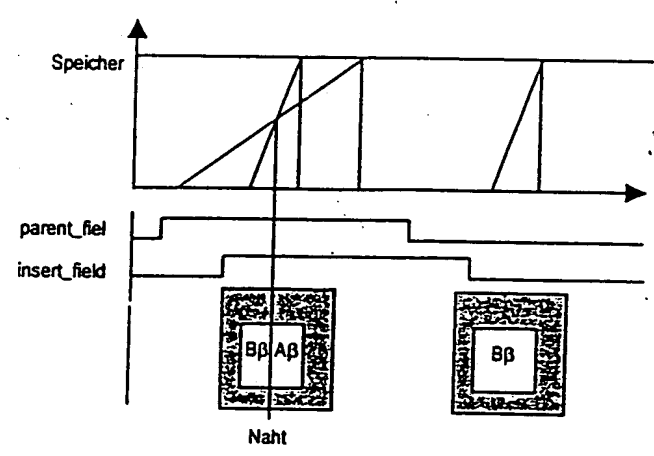


FIG. 4

This Page Blank (uspto)

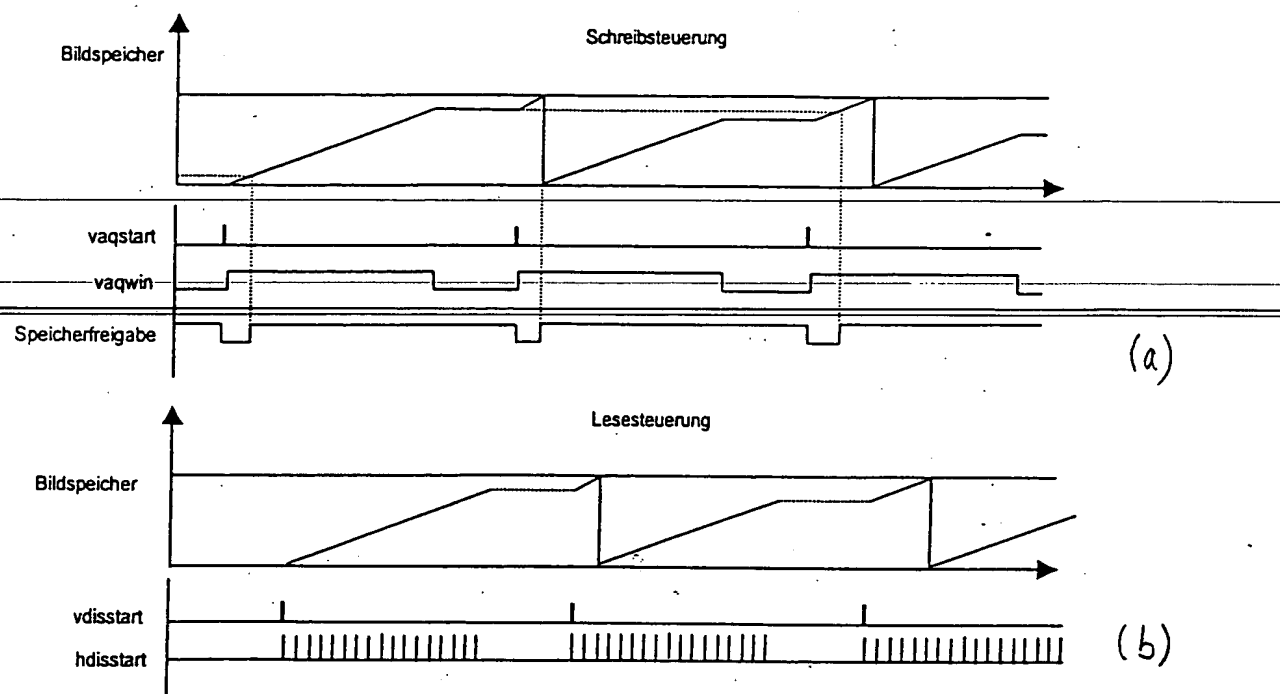


FIG. 5

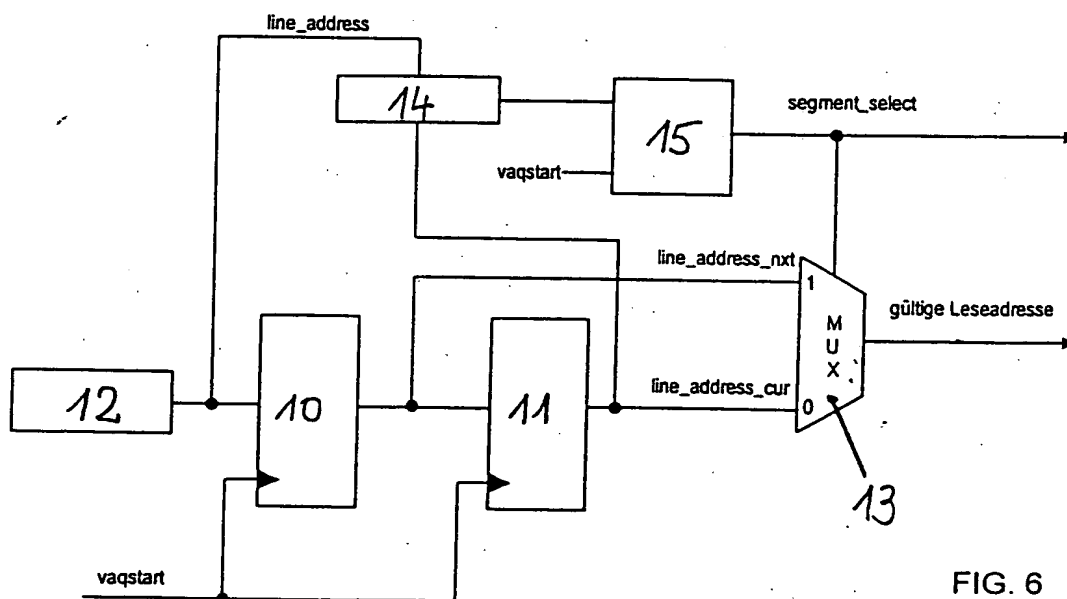


FIG. 6

This Page Blank (uspto)

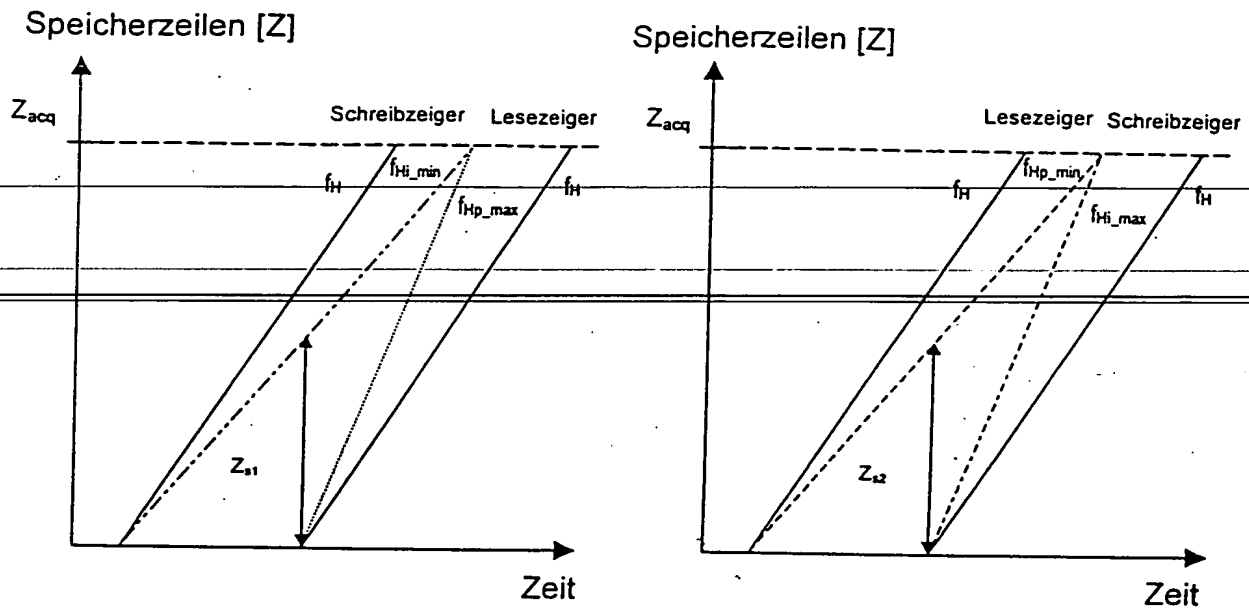


FIG. 7

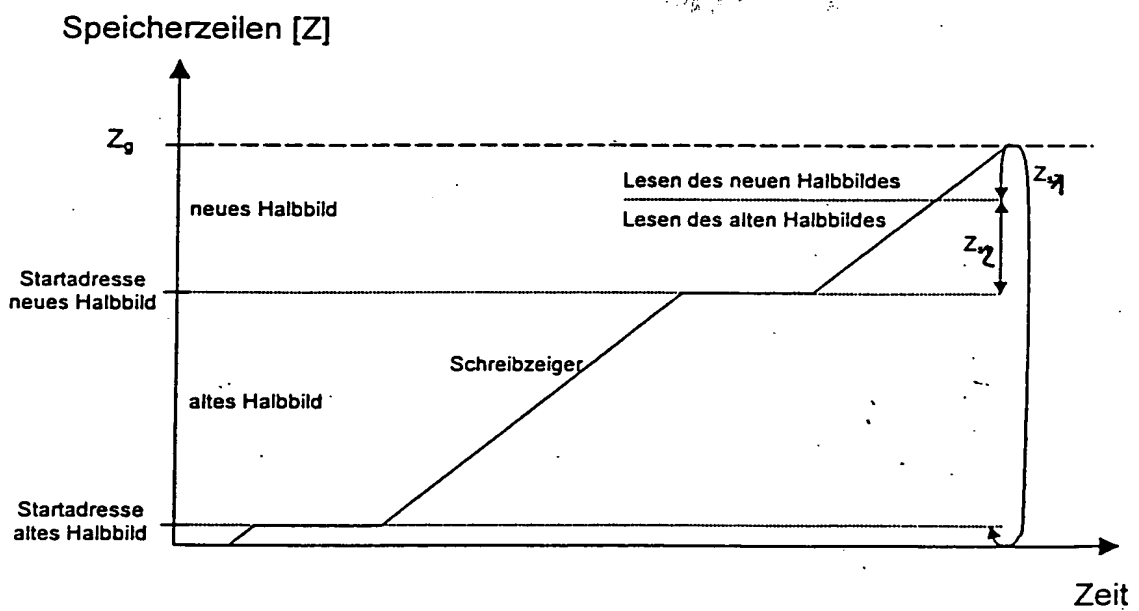
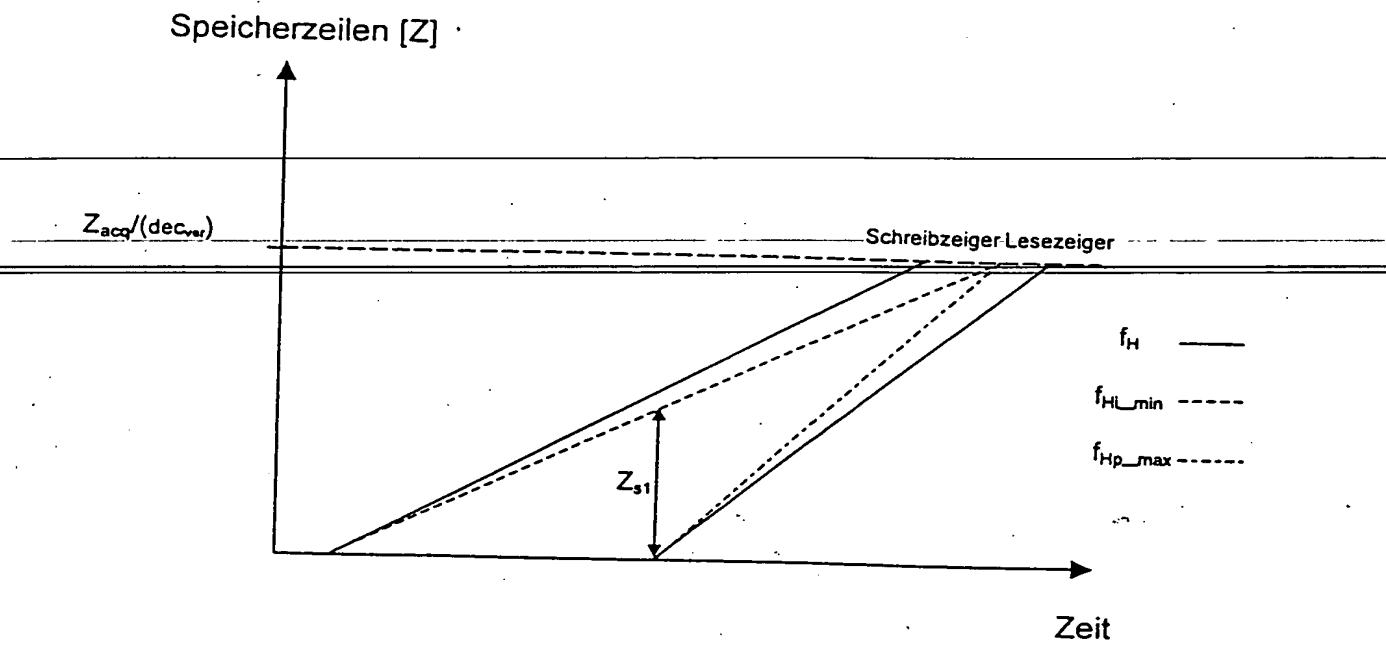


FIG. 8

.....




$$\underline{Z_{acq}/(dec_{ver})}$$

Schreibzeiger-Lesezeiger

 f_H $f_{H_{Lmin}}$ f_{Hr_max} Z_{s1}

Zeit

FIG. 9

This Page Blank (uspto)